

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

ZCC 301/3 - Ilmu Mekanik Klasik II

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab KESEMUA LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Tunjukkan bahawa dalam sistem koordinat sfera dimensi-tiga:

(a) Tenaga kinetik (gerak) benda berjisim m akan ditentukan oleh

$$K = \frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2 + r^2\dot{\phi}^2 \sin^2\theta)$$

(10 markah)

(b) Bila benda bergerak hanya dalam satah, bagaimanakah kesan sebutan ketiga dalam kurungan.

(5 markah)

(c) Jika pada benda ini tak ada daya yang bertindak, maka terbitkan persamaan geraknya.

(5 markah)

2. Suatu benda berjisim m jatuh atas pengaruh daya beratnya dan mengalami tahanan oleh daya geser kv (k adalah pemalar dan v ialah halaju).

(a) Bila pecutan graviti adalah g , maka tuliskan persamaan gerak sistem dan terbitkan penyelesaiannya.

(5 markah)

(b) Berdasarkan ungkapan (a), terbitkan semula Lagrangien sistem.

(15 markah)

3. Suatu benda berjisim m bergerak secara mendatar melalui suatu satah dengan Lagrangien

$$L = \frac{1}{2}m(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) - \frac{1}{2}k(x^2 + y^2),$$

di mana k suatu pemalar, sedangkan tanda "dot" menyatakan terbitan pembezaan terhadap masa.

- (a) Terbitkan persamaan gerak sistem untuk masing-masing komponen.

(8 markah)

- (b) Terbitkan Hamiltonian sistem.

(6 markah)

- (c) Terbitkan persamaan Hamilton sistem dan nyatakan sifat persamaan.

(6 markah)

4. Suatu sistem terdiri atas tiga buah zarah yang ditandai sebagai 1, 2 dan 3 dengan tenaga keupayaan yang bertindak di antara dua buah zarah adalah masing-masing sebagai U_{12} , U_{23} dan U_{13} . Kalau ketiga-tiga tenaga keupayaan ini melukiskan sistem konservatif, maka daya yang berkenaan merupakan negatif kecerungan tenaga keupayaan.

- (a) Tunjukkan bahawa daya total yang bertindak di antara ketiga-tiga zarah kesannya lenyap.

(10 markah)

- (b) Apakah kesan tenaga keupayaan total lenyap atau tidak. Berikan huraian yang menunjukkan kesan jawapan yang dipilih.

(10 markah)

...3/-

5. Bila komponen-komponen momentum sudut dalam sistem koordinat dimensi-tiga dilambangkan sebagai J_x , J_y dan J_z , maka buktikanlah bahawa kurungan Poisson antara dua buah komponen momentum sudut akan memenuhi persamaan:

$$\{J_x, J_y\}_p = J_z, \{J_y, J_z\}_p = J_x, \{J_z, J_x\}_p = J_y.$$

(20 markah)

- oooOooo -

